



XX CONGRESO GEOLÓGICO ARGENTINO
GEOLOGÍA, PRESENTE Y FUTURO
Agosto de 2017 | San Miguel de Tucumán



SESIÓN TÉCNICA 7

**SEDIMENTOLOGÍA Y
PETROGRAFÍA DE ROCAS
SEDIMENTARIAS**

Coordinadores

OSCAR LIMARINO
MAISA TUNIK

ANÁLISIS PALEOAMBIENTAL Y DE PROCEDENCIA DE LOS DEPÓSITOS CRETÁVICOS AFLORANTES EN LA MARGEN NORTE DEL RÍO AGRIO EN EL ÁREA DEL ARROYO PILMATUÉ, LAS LAJAS, CUENCA NEUQUINA

Diego A. PINO^{1, 2}, Maisa A. TUNIK^{2, 3}, Rodolfo A. CORIA^{1, 3}, Juan I. ISON²

¹Museo Municipal Carmen Funes, Plaza Huincul, Neuquén,

²Instituto de Investigaciones en Paleobiología y Geología, Universidad Nacional de Río Negro. General Roca

³CONICET

dapino@unrn.edu.ar, mtunik@unrn.edu.ar, rcoria@unrn.edu.ar, jison@unrn.edu.ar

RESUMEN

La Formación Mulichinco está constituida por sedimentitas continentales, transicionales y marinas. Las sedimentitas continentales marcan un cambio brusco en el relleno de centro de cuenca luego de la máxima inundación que se extiende desde el Titoniano Temprano tardío al Valanginiano Temprano. Sin embargo hacia el sur de la cuenca este pasaje abrupto no está claro aún. Los estudios realizados sobre los depósitos ubicados en inmediaciones del arroyo Pilmatué, representan depósitos de dos paleoambientes distintos: uno transicional deltaico con influencia de olas y marea y otro netamente fluvial con escaso desarrollo de planicie de inundación. En su conjunto las secciones analizadas demuestran diferencias significativas en cuanto a su litología, icnología y contenido fosilífero, lo que nos permite poner en discusión el posible origen y posición estratigráfica de estos cuerpos de roca.

ABSTRACT

The Mulichinco Formation is composed by continental, transitional and marine sediments. The continental sediments show a sudden change in the filling of center of basin after the maximum flood that extends from the Late Tithonian to the Early Valanginian. However, to the south of the basin this abrupt passage is not yet clear. Studies on the deposits located near the Pilmatué stream represent deposits of two distinct paleoenvironments: a deltaic transitional with influence of waves and tide and another clearly fluvial with little development of floodplain. As a whole, the analyzed sections show significant differences in their lithology, ichnology and fossiliferous content, which allow us to discuss the possible origin and stratigraphic position of these rock bodies.

INTRODUCCIÓN

La Formación Mulichinco (Weaver, 1931), aflora en el centro-oeste de la cuenca Neuquina desde el norte del río Agrio hasta el sur de la Provincia de Mendoza, está compuesta por sedimentitas continentales, transicionales deltaicas a marinas y netamente marinas (Schwarz 2003). Este trabajo se desarrolla en el área del arroyo Pilmatué y tiene como objetivo analizar el paleoambiente y complementarlo con un análisis de procedencia de dicha sección.

MARCO GEOLÓGICO

La cuenca Neuquina se ubica en el centro-oeste de Argentina, su configuración actual responde a procesos

tectono-sedimentarios desarrollados desde el Triásico superior hasta el Cretácico-Paleógeno. Desde los hemigrábenes formados en su etapa inicial, seguido por los primeros indicios de subducción y arco magmático activo y concluyendo con variaciones en el ángulo de la losa subductada, la complejidad de la cuenca se puede resumir en tres etapas o fases principales: *sinrift*, *postrift* o *sag* y de antepaís respectivamente.

La Formación Mulichinco forma parte del Grupo Mendoza (Stipanovic *et al.* 1968) que se extiende desde el Kimmeridgiano al Barremiano. Esta unidad representa la somerización que sufrió la cuenca luego de la máxima inundación registrada con los depósitos de las Formaciones Vaca Muerta y Quintuco. Este cambio brusco en la litología de depósitos marinos y transicionales deltaicos a netamente fluviales permitió marcar una discordancia

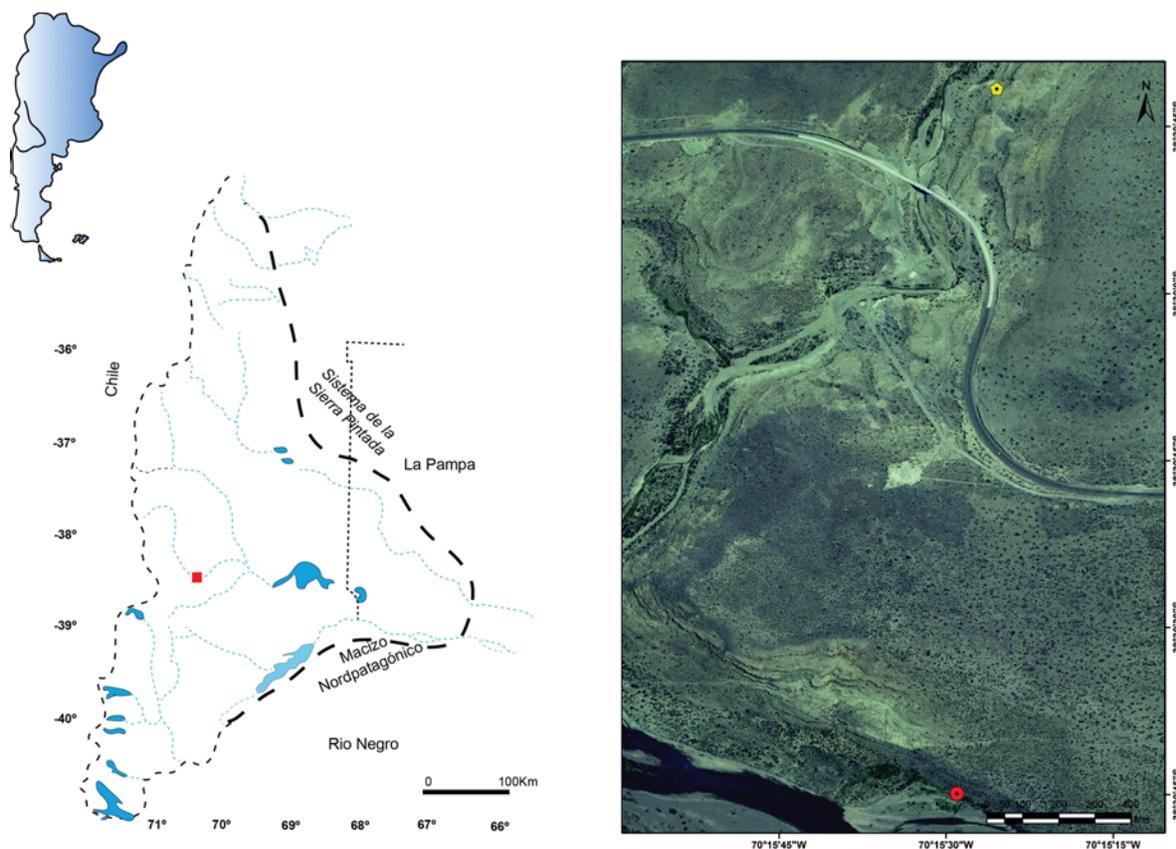


Figura 1. Ubicación del área de estudio dentro de la Cuenca Neuquina (recuadro rojo). Pentágono amarillo y círculo rojo indican la ubicación de los perfiles PDyP e YPRA respectivamente.

Schwarz (2003) realizó una detallada descripción de asociaciones de facies y describió la distribución regional y temporal de los sistemas de depositación de esta unidad, a través de los cuales pudo establecer y diferenciar tres regiones: austral, centro y septentrional, con características distintivas dentro de los afloramientos del centro-norte de la provincia de Neuquén. La región austral se extiende desde el río Agrio hasta la latitud de Huncal, registra un espesor variable de 180 a 240 metros, caracterizándose por un arreglo estrato grano decreciente que registra el pasaje de sedimentitas continentales a marino marginales. La región central se extiende

desde la latitud de 37° 50'S hasta la latitud de ChosMalal, registra un espesor aproximado de 350 metros de depósitos silicoclásticos deltaicos y continentales en la sección inferior y por areniscas, fangolitas y calizas de ambiente marino abierto. Por último, la sección septentrional se desarrolla desde la latitud de ChosMalal hasta la localidad de Buta Ranquil, en este sector la unidad se caracteriza por estar compuesta por depósitos totalmente marinos silicoclásticos y carbonáticos. La unidad es cubierta mediante contacto neto por los depósitos marinos de la Formación Agrio.

Tabla 1. Conteo modal por muestras.

Muestras	Muestra total				
	YPRA 1	YPRA 2	YPRA 3	PDyP 1	PDYP 4
QZm	101	131	109	95	62
QZp	47	39	23	25	34
PLG	21	22	17	32	12
FK	46	49	46	62	45

Muestra total					
LPA	56	48	41	60	79
LPB	10	9	3	14	19
LM	0	0	6	2	4
LS	13	3	7	8	9
LA	19	43	0	7	29
OM	3	6	5	1	2
OFe	0	0	6	0	0
Car	0	0	42	35	33
Ccar	34	0	0	0	0
Por	0	0	45	9	22
Porcentajes Recalculados (%)					
Q _{Total}	47,28	49,42	52,38	39,34	32,76
F _{Total}	21,41	20,64	25	30,82	19,45
L _{Total}	31,31	29,94	22,62	29,84	47,78

ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se ubica a 10 km al noreste de la localidad de Las Lajas, se encuentra en el sector sur del rasgo morfoestructural conocido como Faja Plegada y Corrida del Agrio, pertenece a la región austral propuesta por Schwarz (2003) y abarca el área circundante al arroyo Pilmatué por unos 3,5 kilómetros hacia el norte desde el río Agrio (Fig. 1).

Método

Perfiles. Se levantaron dos perfiles de detalle en el área de estudio (Fig.2), uno sobre la margen norte del río Agrio en inmediaciones del arroyo Pilmatué y el otro sobre el arroyo Pilmatué a 100 metros del puente homónimo. Se describieron geometría, espesor, litología, estructuras primarias, relaciones de contacto, contenido en trazas fósiles y contenido en materia orgánica identificada en muestras de mano. En el perfil YPRA (Yacimiento Pilmatué Río Agrio) se diferenciaron cinco facies sedimentarias: **a-** areniscas macizas de grano medio a grueso, en paquetes de 0.8 a 1 metros de espesor con geometría tabular, el paquete se presenta altamente bioturbado por *Skolithos* sp (Fig. 3). **b-** cuerpos tabulares con base neta de pocos decímetros de espesor de areniscas de grano muy fino con intercalaciones de láminas de fango, hacia el techo presenta grietas de sinéresis y trazas del icnogénero *Lockeia* sp.? (Fig. 4). **c-**cuerpo de geometría tabular compuesto por areniscas de grano muy fino con base neta y alto porcentaje de restos carbonosos. **d-** pelitas macizas grises a verdosas. **e-** Banco tabular de 2 metros de espesor con base erosiva, compuesto por areniscas de grano medio a grueso con estratificación entrecru-

zada tabular, con intercalaciones sabulíticas concordantes a la estratificación y abundante contenido de restos de troncos fósiles.

En el perfil PDyP (Perfil Dinosaurios y Plantas) también se identificaron cuatro facies sedimentarias: **a.** Cuerpos tabulares compuestos por areniscas de grano medio a grueso y sabulitas bien seleccionadas con estratificación entrecruzada tangencial. **b.** Bancos lenticulares compuestos por conglomerados finos bien seleccionados con estratificación entrecruzada tangencial o en artesa. **c.** bancos tabulares de areniscas masivas o con laminación paralela. **d.** Pelitas masivas o laminadas de colores verdosos.

En el perfil PDyP en la facies "a" se encontraron restos de dinosaurios de tipo ornitópodo y en la facies "b" restos de dinosaurios saurópodos y abundantes restos vegetales.

Petrografía. La fracción clástica de las areniscas analizadas (Tabla 1) se presenta heterogénea, con valores enriquecidos en cuarzo respecto de los feldespatos y fragmentos líticos en las muestras YPRA 2, 3 y PDyP 1. En la muestra YPRA 1 se aprecia un ligero enriquecimiento en feldespatos con respecto a las otras dos muestras y en la muestra PDyP 4 los valores de fragmentos líticos aumentan significativamente con respecto a los otros valores de la terna.

Las mismas fueron ploteadas en el diagrama triangular QFL propuesto por Folk *et al.* (1970) ubicándolas en el campo de litoarenitas feldespáticas y feldarenitas líticas (Fig. 5a).

El análisis de las modas detríticas demuestra que en el perfil YPRA, la presencia de cuarzo monocristalino con porcentajes que varían entre 28 y 38%, si bien existe un predominio de los clastos de cuarzo con extinción recta el porcentaje de los granos con extinción ondulosa

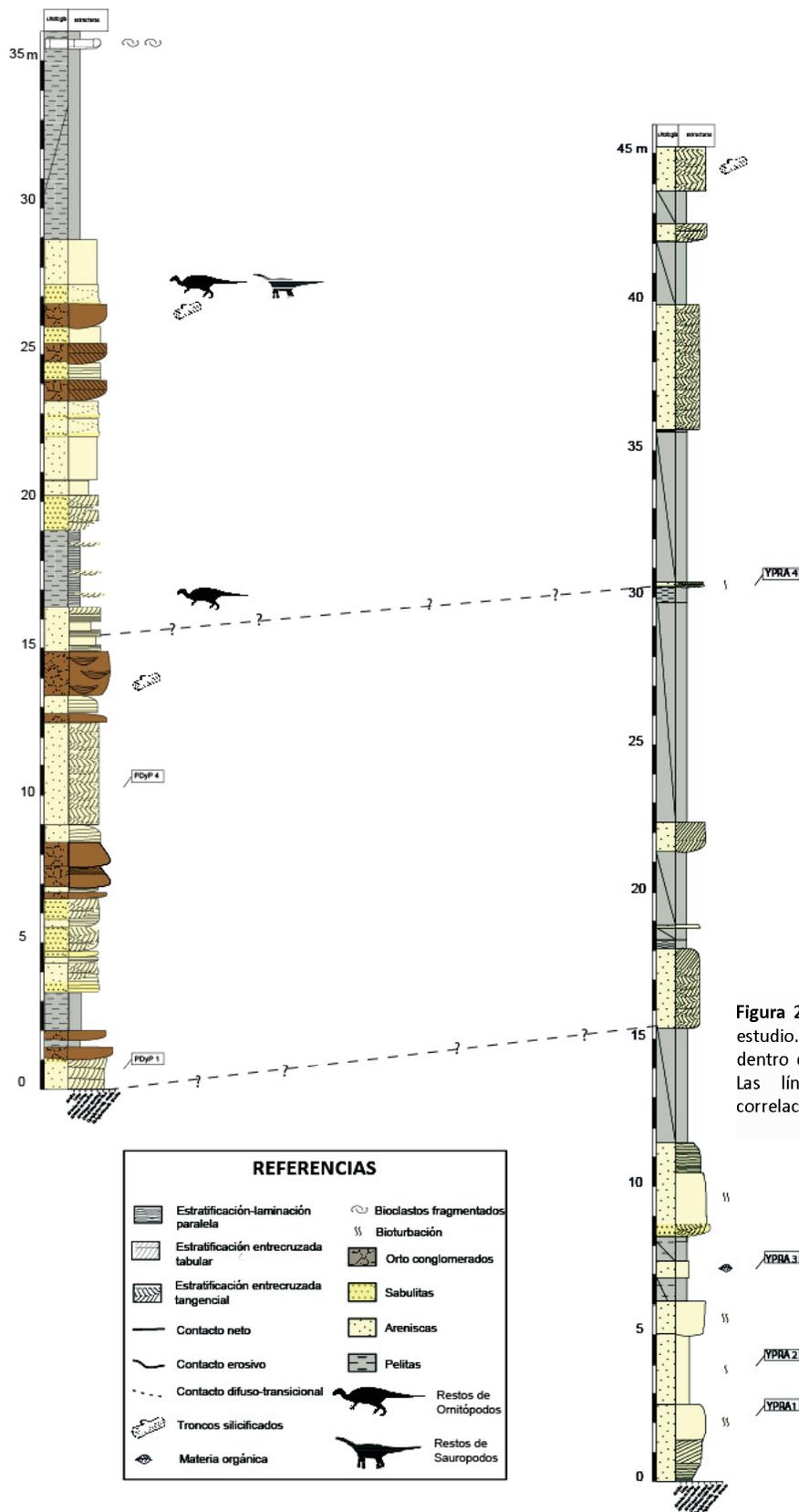


Figura 2 . Perfiles levantados en la zona de estudio. En los recuadros se indica la posición dentro del perfil de las muestras analizadas. Las líneas punteadas representan una correlación inferida.

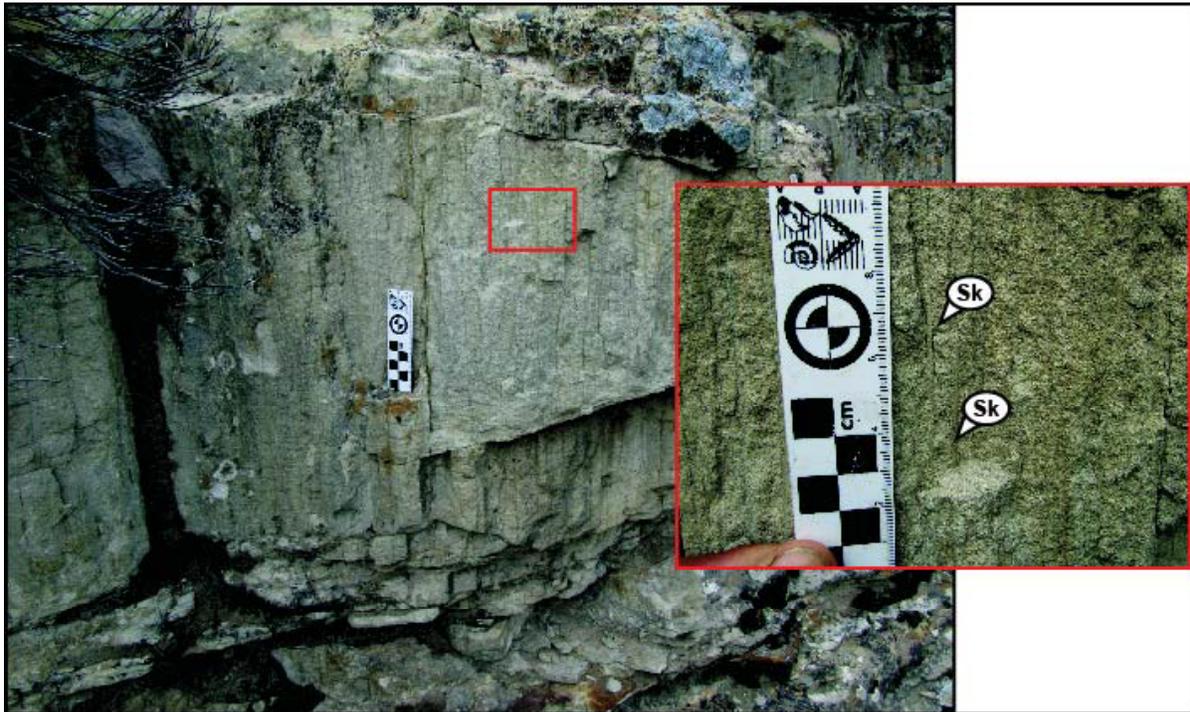


Figura 3. Areniscas macizas de grano medio a grueso, bioturbadas por agente asignado a Skolithos.

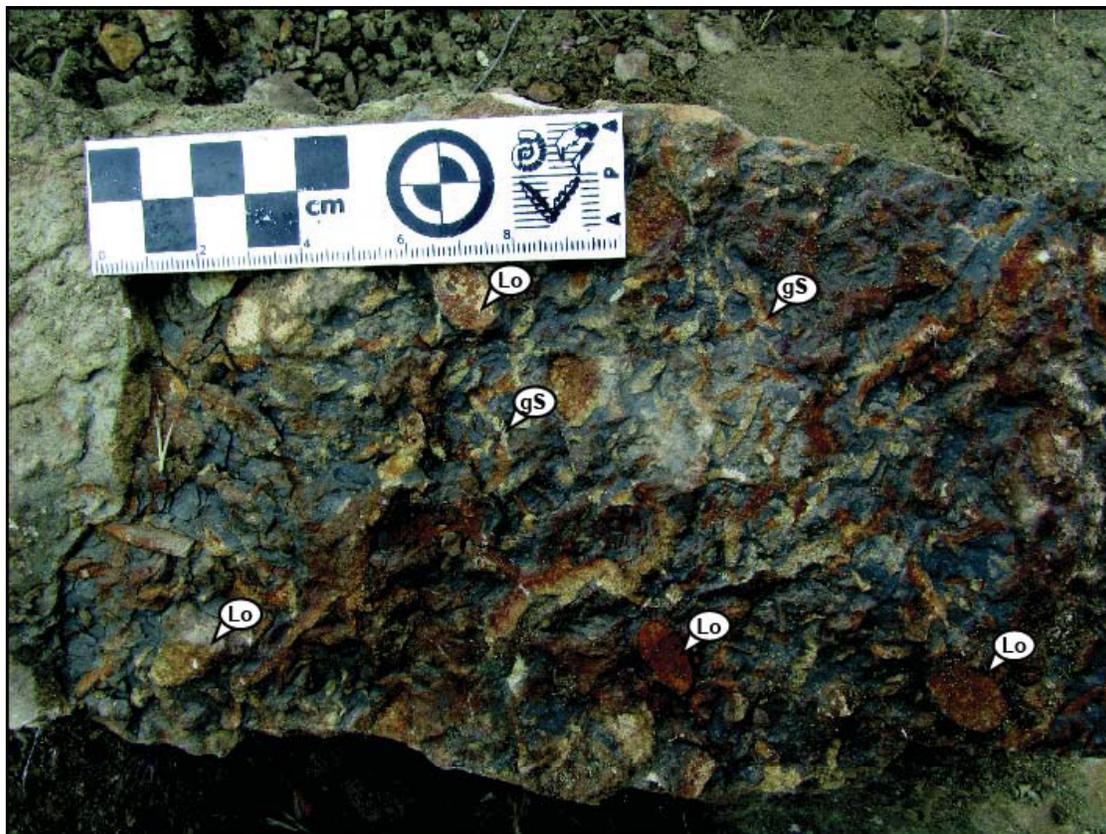


Figura 4. Areniscas de grano muy fino con desarrollo de estructuras biogénicas asignadas a Lockeia (Lo) y asociadas a desarrollo de grietas de sinéresis (gS).

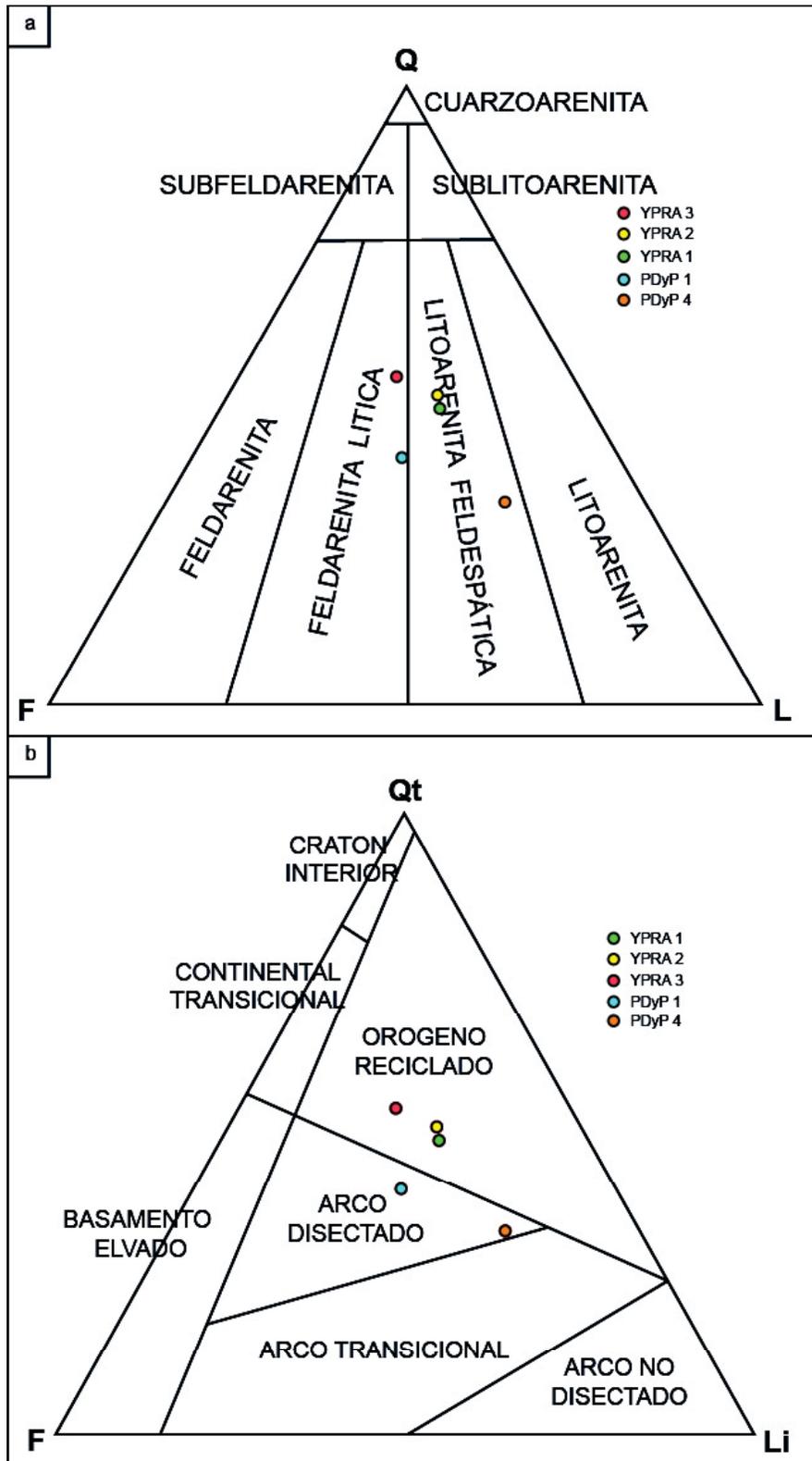


Figura 5. a- Diagrama de clasificación QFL de Folk et al. (1970). b- Diagrama de discriminación de ambientes tectónicos de Dickinson et al. (1983).

también es significativo con máximos de 14%. La variedad policristalina con máximos de 13.5% presentan contactos intergranulares suturales y muchas veces con una lineación preferencial. Los feldespatos alcalinos predominan con porcentajes variables entre 13 y 14% y las plagioclasas están menos representadas con máximos de 6.5 %. Los fragmentos líticos están presentes entre un 16 y 29 % siendo más abundantes los fragmentos volcánicos con pastas asociadas a rocas ácidas, seguidos por los fragmentos volcánicos con pastas asociadas a rocas básicas y en menor medida los fragmentos de rocas sedimentarias clásticas. Excepto por la muestra YPRA 2 los porcentajes de cemento van de 9 a 13.71 % siendo en YPRA 1, predominante el cemento carbonático y en YPRA 3 el cemento arcilloso con un pequeño porcentaje de cemento ferruginoso.

En las rocas del perfil PDyP, los porcentajes de cuarzo varían entre un 17 y 27%, con mayor presencia de cuarzo monocristalino con extinción recta y la variedad policristalina entre un 7 y 10%. En cuanto a los feldespatos presentes en las muestras, los alcalinos predominan sobre las plagioclasas con máximos de 17% frente a máximos de 9,14% respectivamente. El mayor componente en las muestras analizadas corresponde a los fragmentos líticos, siendo más abundantes los líticos paleovolcánicos con pastas asociadas a rocas ácidas con máximos de 11.5% y los asociados a rocas básicas presentan máximos de 4.3%. Los líticos sedimentarios y metamórficos están representados en una muy baja proporción al igual que el cemento y la porosidad. Estos últimos presentan valores porcentuales con máximos de 10% de cemento arcilloso y escaso pero presente cemento silíceo. La porosidad en estas muestras presenta valores máximos de 6.3%.

En el diagrama de Dickinson *et al* (1983) (Fig.5b) las muestras de la sección inferior se ubican en la zona de mezcla y las muestras de la sección superior se ubican en la zona de arco disectado.

CONCLUSIONES

La asociación de facies para el sector inferior, perfil YPRA, sugiere un ambiente transicional deltaico con desarrollo de barras de desembocadura colonizadas por *skolithos* sp., con pulsos de descarga continental, posiblemente asociado a flujos hipopícnicos? que aportaron los materiales finos desde el continente ricos en materia orgánica y provocaron fluctuaciones en los niveles de salinidad, propiciando el ambiente para el desarrollo de estructuras biogénicas asignadas a *Lockeia* sp. En cambio para el sector superior, perfil PDyP, se registra un cambio tanto en la litología como en las estructuras sedimentarias que sugieren el desarrollo de canales fluviales con gran extensión lateral que permitió la depositación y migración de grandes barras que canibalizaron la plani-

cie de inundación quedando sólo relictos de la misma.

De acuerdo a las características litológicas, estructuras sedimentarias y su contenido de trazas fósiles reconocidas en la sección inferior se concuerda con la interpretación de Olivo *et al.* (2016) quien describe los depósitos, a partir del perfil RA (Río Agrio), como barras de desembocadura distales desarrolladas en la sección cuspidal de la Formación Quintuco.

En cuanto al análisis de procedencia para el sector inferior se establece, a partir de la petrología y las paleocorrientes, un aporte predominante desde el sur-suroeste, según la presencia de abundantes líticos con pastas asociadas a rocas ácidas y de feldespatos sódicos se podría establecer una relación de aporte con el Grupo Choiyoi (Kay *et al.* 1989) desde el suroeste y la Dorsal de Huincul hacia el sur. Las muestras también presentan un gran porcentaje de cuarzo en sus variedades monocristalina y policristalina ambas con evidente metamorfismo de bajo grado (extinción ondulosa y granos alargados), se podría establecer un área de aporte probable desde las metasedimentitas ubicadas hacia suroeste de la cuenca Neuquina.

En el sector superior se evidencia un aumento considerable de fragmentos líticos y feldespatos. El aumento de líticos con pastas asociadas a rocas ácidas y feldespatos potásicos indicaría una fuerte proveniencia desde el suroeste presumiblemente asociadas a rocas del basamento pertenecientes al Grupo Choiyoi (Sierra de Chacaico y Chachil), la presencia de líticos metamórficos y cuarzoes en su variedad monocristalina con extinción ondulosa y en la variedad policristalina con granos con bordes suturados y elongados, nos permitiría proponer un aporte desde el suroeste desde afloramientos de rocas metamórficas de bajo y alto grado. Tampoco se descarta el aporte de líticos volcánicos ácidos desde la zona de la Cordillera del Viento al noroeste del área de estudio.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Municipalidad de Plaza Huincul, a la Municipalidad de Las Lajas y a la Universidad Nacional de Río Negro que hacen posible que el proyecto pueda ser llevado adelante.

Investigación apoyada por becas del PIP-CONICET 0233/0683, Universidad Nacional de Río Negro y Municipalidad de Las Lajas (Neuquén) (a R. A. C).

Proyecto de Doctorado registrado en la Universidad Nacional de Río Negro (por D. Pino).

LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Dickinson, W.R., Beard, L.S., Brakenridge, G.R., Erjavec, J.L., Ferguson, R.C., Inman, K.F., Knepp, R.A., Lindberg, F.A. y Ryberg, P.T.1983. Provenance of North American Phanerozoic sandstones in relation to tectonic setting. Geological Society of America Bulletin 94: 222-235.
- Gulisano, C., Gutiérrez Pleimling, A. y Digregorio, R. 1984b.



- Esquema estratigráfico de la secuencia jurásica del oeste de la provincia del Neuquén. *IX° Congreso Geológico Argentino*, Actas 1: 236-259. Buenos Aires.
- Kay, S.M., Ramos, V.A., Mpodozis, C. & Sruoga, P. 1989. Late Paleozoic Jurassic silicic magmatism at the Gondwana margin: Analogy to Middle Proterozoic in North America? *Geology* 17:324-328, Boulder.
- Leanza, H. 2009. Las principales discordancias del Mesozoico de la Cuenca Neuquina según observaciones de superficie. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, n. s. 11 (2): 145-184. Buenos Aires.
- Olivo, M., Schwarz, E. y Veiga, G. 2016. Modelo de acumulación y evolución secuencial del intervalo cuspidal de la Formación Quintuco en su área tipo: implicancias para las reconstrucciones paleogeográficas del margen austral de la Cuenca Neuquina durante el Valanginiano- Andean Geology 43 (2): 215-239.
- Schwarz, E. 2003. Análisis paleoambiental y estratigrafía secuencial de la Formación Mulichinco en el sector septentrional de la provincia del Neuquén, Cuenca Neuquina, Argentina. Tesis doctoral, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, 303pp.
- Schwarz, E., Spalletti, L. & Howell, J. 2006. Sedimentary response to a tectonically-induced sea-level fall in a shallow back-arc basin: the Mulichinco Formation (Lower Cretaceous), Neuquén Basin, Argentina. *Sedimentology*, 53: 55-81.
- Stipanovic, P., Rodrigo, F., Baulies, O. y Martínez, C. 1968. Las formaciones presenonianas en el denominado Macizo Nordpatagónico y regiones adyacentes. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 23 (2): 367-388.
- Vergani, G., Tankard, A., Belotti, H. & Welsink, H. 1995. Tectonic evolution and paleogeography of the Neuquén Basin, Argentina. En: Tankard, A.J., Suárez Soruco, R. & Welsink, H.J. (Eds.): *Petroleum Basins of South America*. AAPG Memoir 62: 383-402. Tulsa.
- Weaver, Ch. 1931. *Paleontology of the Jurassic and Cretaceous of West Central Argentina*. University of Washington. Memoir 1: 1-469. Seattle.